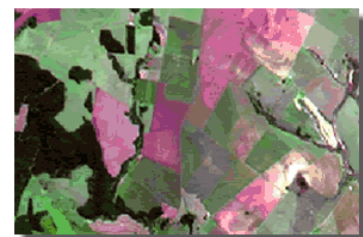


LANDSAT



CBERS



SPOT

REPOSITÓRIO DE IMAGENS DE SATÉLITE UTILIZANDO WEBGIS

Autoria

Carlos Alberto de Carvalho

Analista de Sistemas

Embrapa Monitoramento por Satélite

calberto@cnpm.embrapa.br

Marcos Fernando Ninomiya

Analista de Sistemas

Embrapa Monitoramento por Satélite

ninomiya@cnpm.embrapa.br

Osvaldo Tadatomo Oshiro

Analista de Sistemas

Embrapa Monitoramento por Satélite

osvaldo@cnpm.embrapa.br



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Monitoramento por Satélite
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 0103-78110
Setembro, 2006

Documentos 51

Repositório de Imagens de Satélite utilizando WebGIS

Carlos Alberto de Carvalho
Marcos Fernando Ninomiya
Osvaldo Tadatomo Oshiro

Campinas-SP
2006

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Monitoramento por Satélite (nome síntese)

Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite (nome completo)

Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803 – Parque São Quirino

CEP 13088-300 Campinas, SP – BRASIL

Caixa Postal 491, CEP 13001-970

Fone: (19) 3256-6030

Fax: (19) 3254-1100

sac@cnpm.embrapa.br

http://www.cnpm.embrapa.br

Chefe-Geral: *Evaristo Eduardo de Miranda*

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento: *Alexandre Camargo Coutinho*

Chefe-Adjunto de Administração: *Luís Gonzaga Alves de Souza*

Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios: *José Roberto Miranda*

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *José Roberto Miranda*

Secretária: *Shirley Soares da Silva*

Membros: *Adriana Vieira de Camargo de Moraes, André Luiz dos Santos Furtado, Carlos Alberto de Carvalho, Carlos Fernando Quartaroli, Cristina Aparecida Gonçalves Rodrigues, Graziella Galinari, Gustavo Souza Valladares, Mateus Batistela*

1ª edição

1ª impressão (2006): 50 exemplares

Fotos: Arquivo da Unidade

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei n.º 9.610).

Carvalho, Carlos Alberto

Repositório de Imagens de Satélite utilizando WebGIS / Carlos Alberto de Carvalho, Marcos Fernando Ninomiya, Osvaldo Tadatomo Oshiro. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2006

19 p.: il. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, 51).

ISSN 0103-78110

1. WebGIS 2. Repositório 3. Gerenciamento de Dados
4. Imagens de Satélite I. Ninomiya, Marcos Fernando. II. Oshiro, Osvaldo Tadatomo. III. Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite (Campinas-SP) IV. Título. V. Série.

CDD 630.28

© Embrapa Monitoramento por Satélite, set. 2006

SUMÁRIO

Introdução.....	8
WebGIS na Embrapa Monitoramento por Satélite.....	9
O Repositório de Imagens.....	10
Configurações de servidor.....	11
Instalação do Apache + PHP + MapServer.....	11
Organização das Imagens de Satélite.....	13
Atualização e Inclusão de Imagens.....	14
Utilização do Repositório de Imagens.....	15
Segurança dos Dados.....	17
Cruzamento de Informações Espaciais.....	17
Conclusões	18
Referências.....	19

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1: Integração do servidor Web e MapServer	10
Figura 2: Estrutura de Diretórios	13
Figura 3: Estrutura de Diretórios e Arquivos Compactados	14
Figura 4: Script de Atualização	15
Figura 5: Utilização do Repositório	16
Figura 6: Autenticação de usuários.....	17
Figura 7: Cruzamento de Municípios e Imagens Landsat	18

Introdução

O Repositório de Imagens é uma aplicação WebGIS em Mapserver que permite o rápido acesso e localização das imagens de satélite disponíveis no acervo da Embrapa Monitoramento por Satélite. Apesar de utilizar o mecanismo de Internet e poder ser estendido para acessos externos, por questões de segurança da informação, o sistema funciona apenas dentro da Intranet da Unidade.

As imagens de satélite são fundamentais para os trabalhos da Unidade, tornando-se crítica a organização e o fácil acesso das mesmas para serem utilizadas nos projetos em andamento.

Em 1998, iniciou-se na Embrapa Monitoramento por Satélite o projeto “Brasil Visto do Espaço” em que foram adquiridas 750 (375 GCP/6G e 375 1G) cenas do satélite LandSat5 e LandSat7. O meio físico da aquisição dessas imagens foi através de CD, uma cena em cada, que foram armazenados em porta-CDs, e guardados em armários de aço, com dimensão de 1,20 x 2,00 x 0,30 m.

Com essas cenas, tornou-se possível alavancar vários projetos na Unidade, desde a impressão de uma simples imagem até projetos complexos, como de uso e ocupação do solo. Porém, isso gerou transtornos de identificação das cenas em mapas impressos, com a localização do armário, dos porta-CDs e finalmente os CDs com a cena desejada. Após a cópia do CD para o disco rígido do computador, nem sempre a devolução é imediata e correta. Para melhor organização e aumentar a velocidade de aquisição das imagens, optou-se por compactar as cenas separadamente e armazená-las em disco rígido gerenciadas por uma aplicação WebGIS, denominada Repositório de Imagens. Para isso, foi utilizado o software MapServer, muito empregado em projetos como o Agenda21 disponível no site: <http://www.agenda21cps.cnpm.embrapa.br/>.

A proposta do Repositório de Imagens é criar um mecanismo que facilite:

- Determinar quais imagens estão disponíveis;
- Facilitar a localização das imagens;
- Recuperar as imagens para os projetos;
- Efetuar consultas espaciais que cruzem dados, como localização de municípios e imagens.

WebGIS na Embrapa Monitoramento por Satélite

Segundo GILLAURY (2003), WebGIS é um SIG distribuído através de uma rede de computadores para integrar, disseminar e comunicar informações geográficas visualmente na *Web*.

O Repositório de Imagens foi desenvolvido como uma aplicação WebGIS em Mapserver, seguindo o modelo de outras aplicações já desenvolvidas na Embrapa Monitoramento por Satélite (CARVALHO; PIEROZZI Júnior, 2004). Várias condições permitiram que o MapServer fosse o escolhido para as aplicações da Unidade na Internet:

- Formatos de arquivos produzidos pelos *softwares* ArcGIS e Erdas compatíveis com o MapServer;
- Multiplataforma (Windows e Unix);
- Extenso suporte na Internet;
- Desempenho computacional no processamento dos dados.

O MapServer utiliza o modelo cliente-servidor que exige do usuário apenas a conexão à Internet, e um *browser* padrão (Mozilla, Netscape, Internet Explorer, etc.). O cliente (*browser*) faz solicitações ao servidor (MapServer) que, por sua vez, efetua o processamento e devolve os resultados para o cliente. O processamento é realizado apenas na parte servidor.

O MapServer interpreta as definições contidas no arquivo de configuração *mapfile*, processa os arquivos de imagens e/ou arquivos de temas, agrega a forma definida nos *templates* e apresenta tudo em um site dinâmico chamado de Aplicação WebGIS (ou Aplicação MapServer). (CARVALHO; PIEROZZI Júnior, 2004)

Para criar um servidor MapServer, é necessário primeiro instalar um servidor web, pois o MapServer é um programa CGI (2003) (Common Gateway Interface – <http://rfc.net/rfc3875.html>) que é executado pelo servidor web para apresentar os mapas dinâmicos.

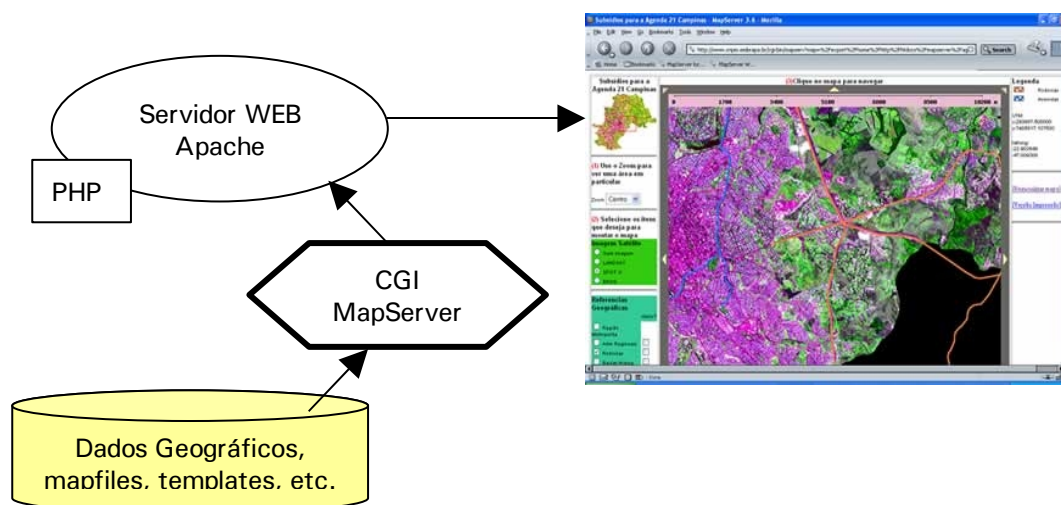


Figura 1: Integração do servidor Web e MapServer.

O Repositório de Imagens

As etapas para a criação do Repositório de Imagens envolveram:

1. Estabelecer um servidor com expressiva capacidade de disco para armazenar a cobertura de imagens do Brasil. Inicialmente, utilizando a cobertura LANDSAT que a Unidade possui e, a seguir, as coberturas CBERS e SPOT da Fronteira seca Brasileira;
2. Copiar os CDs e arquivos de outros computadores para este servidor, obedecendo a uma estrutura de diretórios específica;
3. Codificar uma aplicação WebGIS utilizando as grades de cobertura das imagens para mapear os arquivos, localizados no disco desse servidor;
4. Codificar scripts em PHP (PHP, 2003) para efetuar as inclusões automáticas de imagens;
5. Disponibilizar o acesso através de senha na Intranet da Unidade.

Configurações de servidor

O servidor utilizado para instalação do repositório possui a seguinte configuração de hardware:

- Processador AMD 1800XP;
- 1 Gigabyte de Memória RAM;
- 1 HD de 100 Gigabytes;
- 1 HD de 250 GigaBytes;
- Drive Combo CD-RW e DVD-ROM;
- Placa de Rede 100 Mbps.

A configuração de software utiliza:

- Sistema operacional Windows XP Home;
- Servidor Web Apache 2.0.55;
- Linguagem PHP 4.4.2;
- WebGIS Mapserver 4.6.1.

Instalação do Apache + PHP + MapServer

Apache/PHP

É necessário efetuar o download do Apache (APACHE, 2003) e do PHP (PHP, 2003) de seus respectivos websites. Pela facilidade de instalação dos softwares Apache + PHP + Mapserver e disponibilidade de computadores, foi escolhido o sistema operacional Windows XP. Porém, nada impede a instalação da aplicação em ambiente Unix, como o FreeBSD ou o Linux.

O Apache é instalado como qualquer outro programa do Windows XP. É necessário apenas executar o **apache_2.0.55-win32-x86-no_ssl.msi** e seguir os passos que o programa pede. Escolha o diretório de instalação como **C:\usr\local\apache2**.

Após a instalação, editar o arquivo **C:\usr\local\apache2\conf\httpd.conf**:

- procurar por **LoadModule** e incluir:

```
LoadModule php4_module "c:/usr/local/php/sapi/php4apache2.dll"
```

```
AddType application/x-httpd-php .php
# configure the path to php.ini
PHPIniDir "C:/usr/local/php"
```

- trocar a linha DirectoryIndex index.html index.html.var por

```
DirectoryIndex index.html index.html.var index.php index.htm
```

- trocar a linha DocumentRoot "C:/usr/local/Apache2/htdocs" por

```
DocumentRoot "/export/home/http/htdocs"
```

- trocar a linha <Directory "C:/usr/local/Apache2/htdocs"> por

```
<Directory "/export/home/http/htdocs">
```

Criar o diretório: **C:/export/home/http/htdocs;**

Descompactar o arquivo **php-4.4.2-Win32.zip** na pasta **C:\usr\local\php;**

Adicionar na variável de ambiente do Windows **PATH** o caminho **C:\usr\local\php.**

MapServer

A instalação do MapServer segue os seguintes passos:

- Descompactar o arquivo **ms_441.zip** em uma pasta temporária;
- Copiar a pasta **proj** para **C:\proj;**

No arquivo **C:\usr\local\apache2\conf\httpd.conf:**

- trocar a linha Options None por Options ExecCGI FollowSymLinks em

```
<Directory "C:/usr/local/Apache2/cgi-bin">
  AllowOverride None
  Options None
  Order allow,deny
  Allow from all
</Directory>
```

- após: **#AddType text/html .shtml**

```
#AddOutputFilter INCLUDES .shtml
```

incluir: **Action phpmap-script /cgi-bin/mapserv**

```
AddHandler phpmap-script .phpmap
```

- Copiar o **mapserver.exe** para **C:\usr\local\Apache2\cgi-bin**;
- Renomear **mapserv.exe** para **mapserv**;
- Copiar conteúdo da pasta **lib** para **C:\windows**.

Organização das Imagens de Satélite

As imagens de satélite ficam armazenadas no HD do Servidor obedecendo a seguinte estrutura de diretórios:

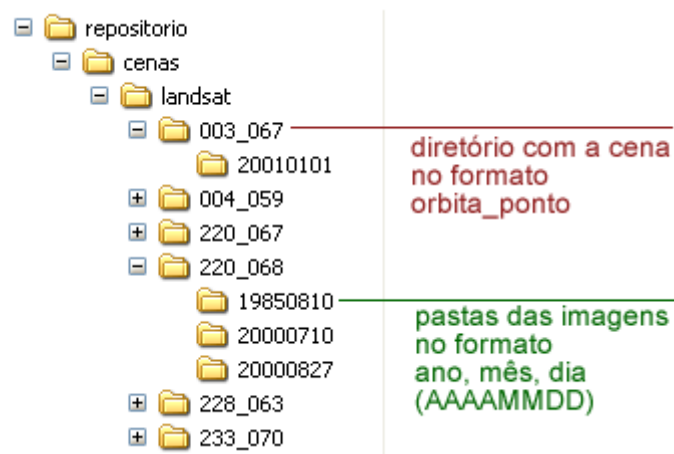


Figura 2: Estrutura de Diretórios.

Essa estrutura é compatível com os nomes de diretórios utilizados nos CDs de Backup das imagens de satélite.

Nos CDs de Backup, as imagens estão separadas por bandas. No Repositório, elas devem ser compactadas em arquivos ZIP em um único arquivo, que fica disponível para download na aplicação WebGIS (Figura 3).

Os arquivos devem ser zipados obedecendo a seguinte formação de nomes:

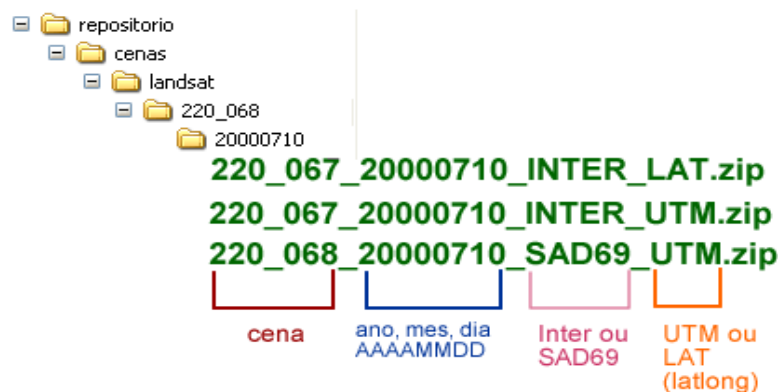


Figura 3: Estrutura de Diretórios e Arquivos Compactados.

Como as imagens são armazenadas em uma forma padronizada de nome de diretórios e de arquivos, basta criar uma nova pasta e/ou incluir um novo arquivo e executar o comando de atualizar grade para a aplicação WebGIS reconhecer o novo arquivo em sua base de consulta.

O benefício desta função é que o repositório pode ser alimentado gradativamente, enquanto é utilizado pelos usuários.

Atualização e Inclusão de Imagens

Além das funções básicas de consulta e recuperação das imagens que o Repositório de Imagens oferece, existe a função de atualização do repositório, que é feita da seguinte forma:

- Novas imagens são incluídas em pastas específicas do Repositório;
- Com um simples clique, o usuário aciona um script em PHP que recupera as informações das pastas e atualiza um arquivo dbf, associado à grade, que contém as informações de data e quantidade de imagens existentes para a grade especificada;
- Ao executar uma nova consulta ao Repositório, as informações das novas imagens serão identificadas e assinaladas na grade.

A base do Repositório é composta pelos Shapes e DBF's. Scripts PHP vasculham a estrutura de diretório e atualizam a base de dados espacial do Repositório de Imagens, incluindo no DBF as datas e número de arquivos.

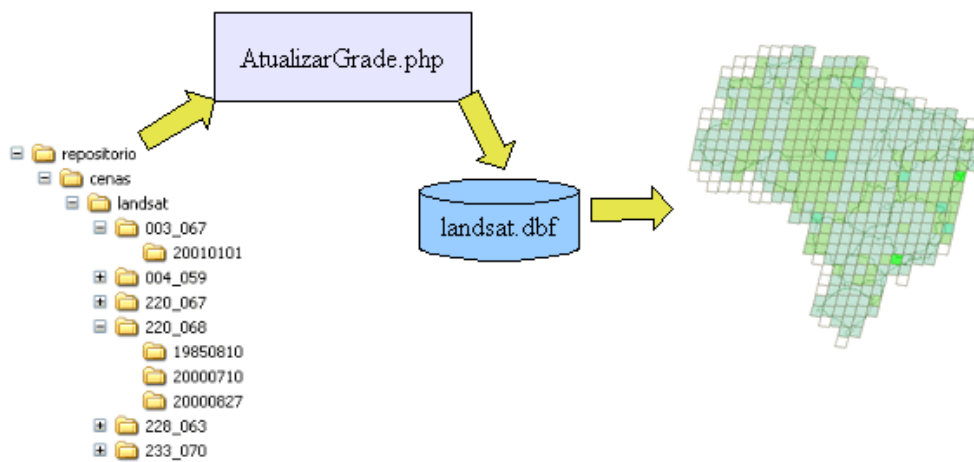


Figura 4: Script de Atualização.

Algoritmo do script PHP que vasculha os arquivos:

```

ler diretorio "landsat"
para cada "diretorio de cena"
    converte "diretorio de cena" para "cena"
    para cada "cena"
        abrir "DBF"
        se (existe "cena" em "DBF")
            conta "arquivos"
            grava "quantidade de arquivos" e "data de arquivos"
        fim-se
    fim-para
fim-para

```

Utilização do Repositório de Imagens

Como uma aplicação WebGIS, o Repositório permite a navegação como em um mapa. O usuário deve ativar a grade que deseja pesquisar, efetuar zoom até a posição desejada. Uma vez escolhida a área, utiliza-se a ferramenta de consulta para verificar o que está disponível. Uma listagem de imagens será apresentada, permitindo ao usuário efetuar seu download.

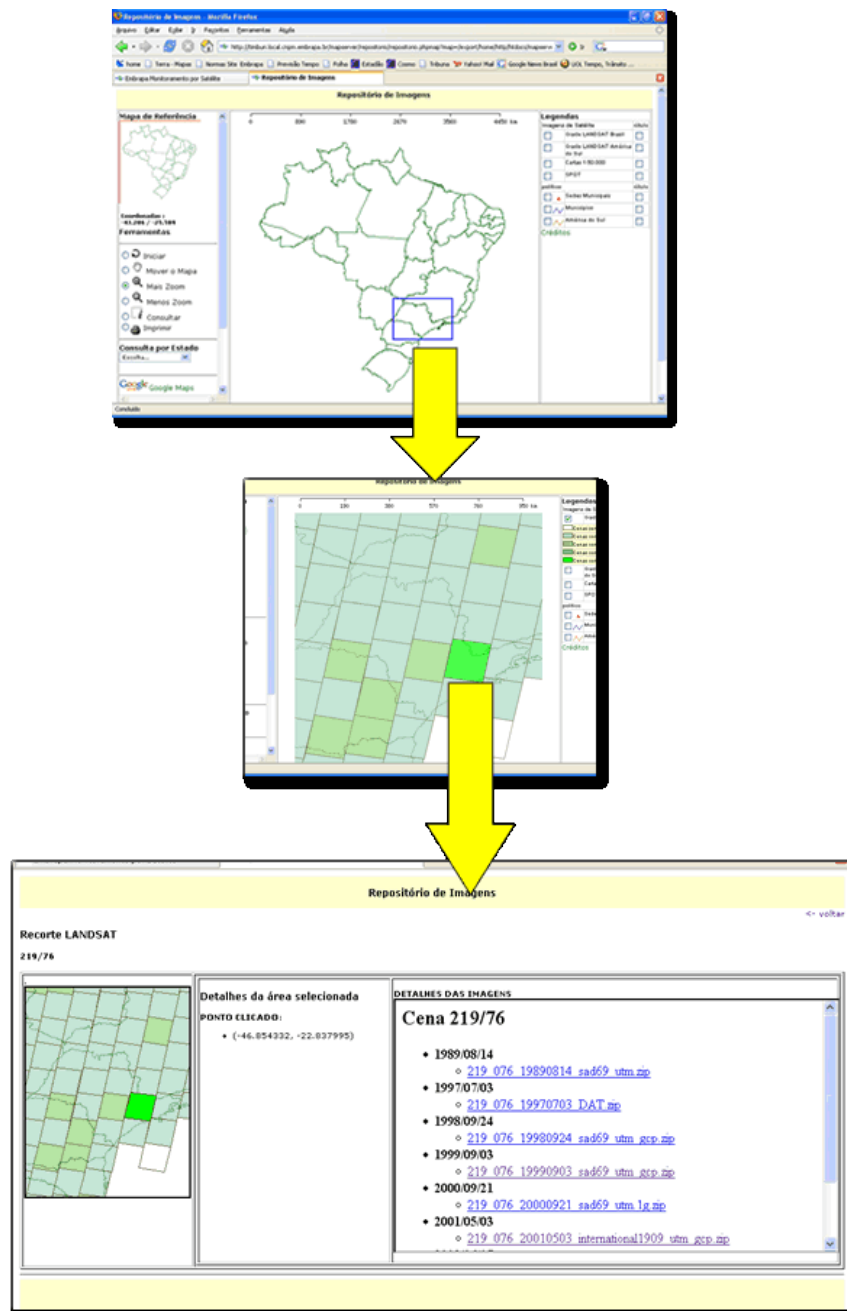


Figura 5: Utilização do Repositório.

Segurança dos Dados

Devido a possibilidade dos usuários realizarem downloads das imagens, faz-se necessário um controle de autenticação para monitorar o uso das mesmas, uma vez que algumas imagens estão sujeitas a normas de direitos autorais e contratos de uso (INTERSAT, 2006). Além disso, o acesso ao servidor do repositório deve ser limitado à rede interna da Unidade, não acessível de pontos externos via Internet.

A autenticação é realizada através do serviço IMAP do servidor de correio eletrônico da Unidade, o que facilita a identificação do usuário e concentra a utilização de senhas. Quando o usuário realiza o download, é solicitado seu login e senha. Uma vez aprovado o acesso, seu login é armazenado em um arquivo de log, onde também é guardado o nome do arquivo selecionado e data do download.

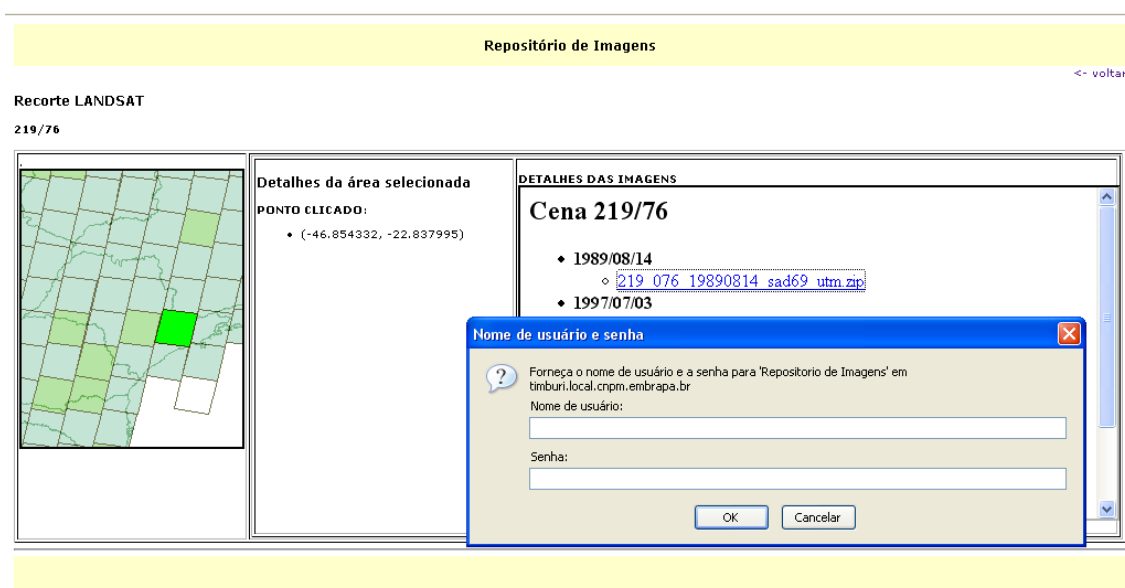


Figura 6: Autenticação de usuários.

Cruzamento de Informações Espaciais

Como o Repositório de Imagens é uma aplicação WebGIS, outros temas espaciais podem ser adicionados, criando novas possibilidades de consulta e localização de imagens. Por exemplo, podem ser colocados temas como municípios e estradas.

A partir das ferramentas de zoom e ativação de layers, o usuário pode fazer consultas como:

- Num dado município, quantas cenas do satélite X serão necessárias?
- Na cena escolhida, quantas imagens tenho disponíveis?
- Quais cenas serão necessárias para mapear a estrada Y?

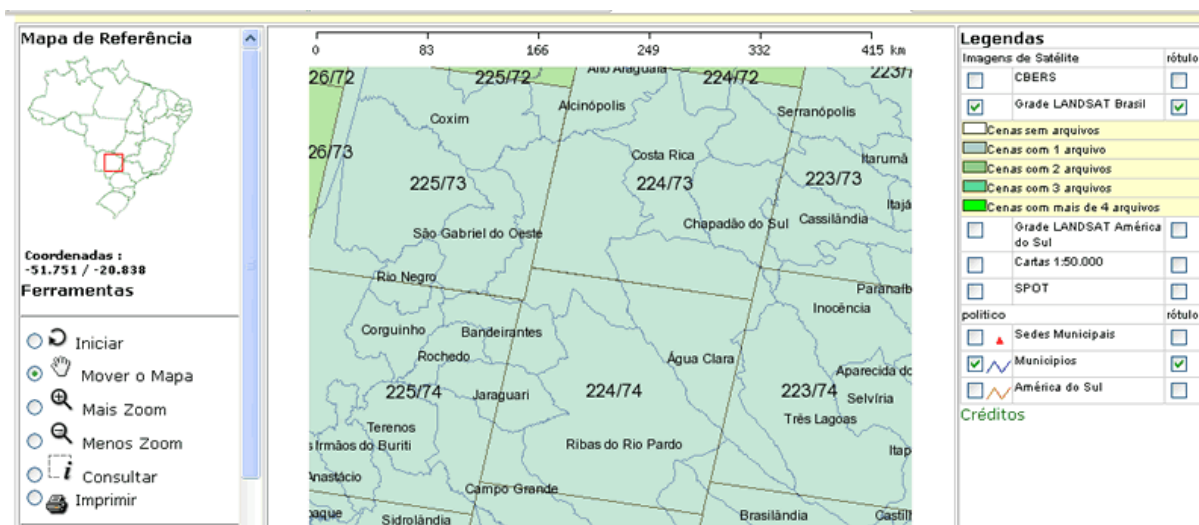


Figura 7: Cruzamento de Municípios e Imagens Landsat.

Conclusões

O Repositório de Imagens proporciona uma melhor organização da informação disponível na Unidade, uma vez que categoriza e concentra as cenas de satélites em um servidor na Intranet. Além disso, facilita as atividades de backup dos arquivos, que estão concentrados em um único computador.

O formato WebGIS permite a navegação através de browser, o que facilita para os usuários a utilização do Repositório de Imagens, uma vez que está no ambiente de Internet/Intranet, familiar a eles. Isto também traz como benefício uma maior eficiência para o desenvolvimentos de projetos da Unidade, pois fica mais fácil encontrar as imagens.

Com algumas modificações nos Scripts de atualização e nas grades, é possível incluir para novos tipos de imagens de satélite, além de outros arquivos Raster, como cartas e mapas.

Referências

APACHE. **The Apache Software Foundation.** Disponível em: <<http://www.apache.org/>>. Acesso em: 17 jun. 2003.

CARVALHO, C. A.; PIEROZZI JÚNIOR, I. **WebGIS na Embrapa Monitoramento por Satélite:** integração de arquitetura e tecnologia da informação para disseminação de geoinformação da Internet. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. 24 p. : il. (Documentos, 36).

CGI. **The Common Gateway Interface (CGI).** V. 1.1. Disponível em: <<http://rfc.net/rfc3875.html>>. Acesso em: 2 fev 2003.

GILLAVRY, E. M. **Cartographic aspects of WebGIS-software.** Department of Cartography Utrecht University. Disponível em: <<http://cartography.geog.uu.nl/students/scripties.html>>. Acesso em: 20 abr. 2003.

ERDAS. **Erdas Imagine:** Leica Geosystems. Disponível em: <<http://gis.leica-geosystems.com/>>. Acesso em: 10 jul 2003.

ESRI. **ArcGIS,** Environmental Systems Research Institute. Disponível em: <<http://www.esri.com/>>. Acesso em: 10 jul 2003.

FOSTER, M. **Cross-Browser DHTML Library from Cross-Browser.com.** Disponível em: <<http://www.cross-browser.com>>. Acesso em: 2 fev. 2006.

INTERSAT. **Soluções em imagens de Satélite.** Disponível em: <<http://www.intersat.com.br/>>. Acesso em: 15 jun. 2006.

MAPFILE. **MapServer Documentation.** Disponível em: <<http://MapServer.gis.umn.edu/doc40/mapfile-reference.html>>. Acesso em: 2 fev 2003.

MAP SERVER. **MapServer** homepage University of Minnesota. Disponível em: <<http://MapServer.gis.umn.edu/>>. Acesso em: 2 fev 2003.

MIRANDA, J. I. **Diretivas para disponibilizar mapas na Internet.** Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2002. 29 p. : il. (Embrapa Informática Agropecuária. Documentos, 14).

PHP. **The PHP Group.** Disponível em: <<http://www.php.net/>>. Acesso em: 17 jun 2003.



Monitoramento por Satélite

Av. Dr. Júlio Soares de Arruda 803

Parque São Quirino CEP 13088 300 Campinas SP

Telefone (19) 3256 6030 Fax (19) 3254 1100

www.cnpm.embrapa.br sac@cnpm.embrapa.br